

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

В.М. Ладиженський, А.В. Іщенко

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ
З ДИСЦИПЛІНИ**

«ПРИКЛАДНА ГІДРОЕКОЛОГІЯ»

*(для студентів 5 курсу заочної форми навчання за напрямом
підготовки 0708 - „Екологія”, спеціальності 6.070800 - „Екологія та охорона
навколишнього середовища”)*

Харків – ХНАМГ – 2009

Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Прикладна гідроекологія» (для студентів 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0708 - „Екологія”, спеціальності 6.070800 - „Екологія та охорона навколишнього середовища”) / Укл.: Ладиженський В.М., Іщенко А.В. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 23 с.

Укладачі: В.М. Ладиженський,
А.В. Іщенко

Рецензент: доц., к.т.н., І.Ю. Саратов (ХНАМГ)

Рекомендовано кафедрою інженерної екології міст, протокол № 9 від 03.05.2009 р.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Отримання й обробка вихідних даних	5
2. Розрахунок нормативів на скидання стічних вод	7
2.1 Розрахунок концентрації гранично-допустимого скиду стічних вод у водний об'єкт	7
2.2 Розрахунок допустимої концентрації скидання стічних вод підприємства в систему комунальної каналізації	8
Список літератури	12
Додатки	13

ВСТУП

Дисципліна «Прикладна гідроекологія» входить у програму підготовки бакалавра за напрямом підготовки 0708 - „Екологія”, спеціальності 6.070800 - „Екологія та охорона навколишнього середовища”.

Метою даної роботи є закріплення наявних знань про методики розрахунку нормативів скиду стічних вод у системи міської каналізації й у водні об'єкти.

У результаті виконання роботи студенти повинні

Знати й розуміти:

- основи законодавчої бази в області охорони водних об'єктів від забруднення;
- види забруднення й типи промислових стічних вод й їх характеристики.

Уміти:

- складати схеми каналізування промислових підприємств;
- виконувати розрахунки кратності розведення стічних вод і норм гранично-допустимого скиду при їхньому випуску у водний об'єкт;
- виконувати розрахунки допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах підприємств, що скидаються в системи комунальної каналізації.

Дана методична розробка являє собою практичні вказівки до виконання контрольної роботи «Розрахунок норм скидання стічних вод промислових підприємств у системи міської каналізації й водні об'єкти».

1. ОТРИМАННЯ Й ОБРОБКА ВИХІДНИХ ДАНИХ

Відповідно до варіанта виданого завдання, по [1] у відповідному розділі для даного підприємства визначають тип продукції, що випускається, види технологічних процесів, схеми водопостачання й водовідведення, джерела утворення стічних вод. Також з таблиці «Характеристика стічних вод ...» виписують склад і якість виробничих стічних вод підприємства (до очищення) ($C_{\text{пр}}^i$), а з таблиці «Укрупнені норми ...» у цьому ж розділі – питомі норми витрат господарсько-побутових і виробничих стічних вод, що потребують очищення.

1.1. Визначають розрахункові витрати побутових і виробничих стічних вод:

$$Q_{np}^{nn} = \frac{П \cdot q_{np.}}{N_d}, \quad (1.1)$$

$$Q_{z/n}^{nn} = \frac{П \cdot q_{z/n.}}{N_d}, \quad (1.2)$$

де

$Q_{\text{пр}}^{nn}$ – розрахункова витрата виробничих стічних вод підприємства, м³/добу;

$Q_{\text{г/п}}^{nn}$ – розрахункова витрата господарсько-побутових стічних вод підприємства, м³/добу;

П – продуктивність підприємства, од. продукції/рік;

$q_{\text{пр}}$ – питома норма витрати виробничих стічних вод підприємства, що підлягають очищенню, м³/од. продукції;

$q_{\text{х/б}}$ – питома норма витрати господарсько-побутових стічних вод підприємства, м³/од. продукції;

N_d – кількість робочих днів у році (250 або 365).

1.2. Відповідно до класу небезпеки підприємства і його санітарно-захисної зони визначають місце його розташування: у чорті або за рисою населеного пункту [2].

Підприємства 1-го й 2-го класів небезпеки повинні бути розміщені за межами населених пунктів.

1.3. Скидання стічних вод промислових підприємств у межах населених пунктів заборонено. Тому для підприємств, розміщених в межах населеного пункту, розраховують допустимі концентрації (ДК) забруднюючих речовин, що надходять із виробничими стічними водами в систему комунальної каналізації, а для підприємств, розташованих за межею населеного пункту, визначають концентрації гранично допустимого скиду стічних вод у водні об'єкти ($C_{ГДС}$).

Таким чином, залежно від обраного місця розташування підприємства, повинен бути розрахований один з нормативів на скидання стічних вод: $C_{ГДС}$ або $ДК_{min}$.

1.4. При виконанні розрахунку $C_{ГДС}$ характеристика водного об'єкту (розрахункова витрата $Q_{95\%}$ і якість води C_{ϕ}) визначають за спеціальною літературою [4,5,6].

1.5. Скидання виробничих і господарсько-побутових стічних вод підприємства у водний об'єкт або в систему комунальної каналізації може здійснюватися за наведеними основними схемами (рис. 1.1).

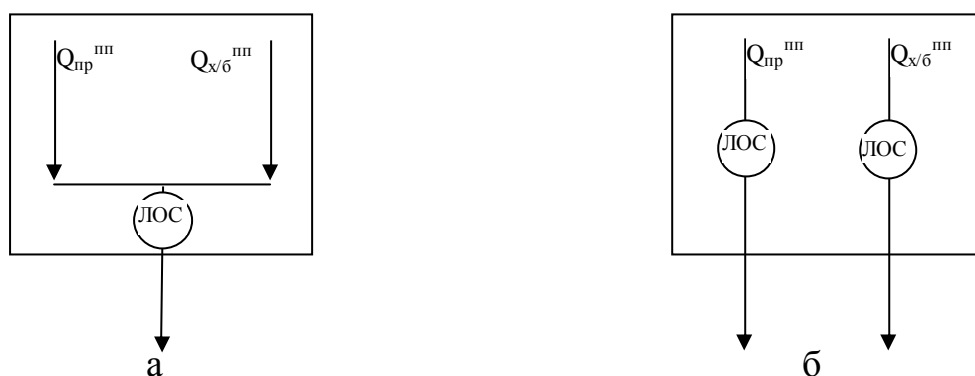


Рис. 1.1 – Основні схеми водовідведення стічних вод із промислових підприємств

Необхідність встановлення локальних очисних споруд (ЛОС) визначають розрахунковим шляхом.

При спільному скиданні стічних вод по єдиному колектору (мал. 1.1 а), концентрація кожного забрудника в суміші виробничих і господарсько-побутових стічних вод підприємства, г/м^3 , визначається за формулою:

$$C_{\text{зм}}^i = \frac{C_{\text{np}}^i \cdot Q_{\text{np}}^{\text{nn}} + C_{\text{з/п}}^i \cdot Q_{\text{з/п}}^{\text{nn}}}{Q_{\text{np}}^{\text{nn}} + Q_{\text{з/п}}^{\text{nn}}}, \quad (1.3)$$

де

$C_{\text{г/п}}^i$ – концентрація забрудника в господарсько-побутових стічних водах, г/м^3 (дод. 1).

Господарсько-побутові стічні води підприємства можуть надходити в систему комунальної каналізації без очищення, у такому випадку розрахунок $C_{\text{зм}}$ не роблять, а наступні розрахунки ведуть тільки для виробничих стічних вод підприємства.

2. РОЗРАХУНКИ НОРМАТИВІВ НА СКИДАННЯ СТИЧНИХ ВОД

2.1. Розрахунок концентрації гранично-допустимого скидання стічних вод у водний об'єкт.

Розрахунки $C_{\text{гдс}}$ виконують для кожного наявного на підприємстві випуску стічних вод у водний об'єкт, а також з урахуванням впливу близько розташованих випусків зворотних вод інших водокористувачів за методиками розрахунку одиничного, або декількох водовипусків (басейновий принцип) [7,8].

Для кожного водовипуску повинні бути розраховані кратності розведення ($n_{\text{н}}$, $n_{\text{о}}$, n) [7-10].

Результати розрахунку $C_{\text{гдс}}$ відображають у табличній формі (табл. 2.1), після чого роблять оцінку необхідності очищення стічних вод перед їхнім скиданням у водний об'єкт.

Таблиця 2.1 – Розрахунок норм концентрації гранично допустимого скидання.

Показники якості стічних вод	$C_{зм}$ або $C_{пр}$, г/м ³	$C_{ф}$, г/м ³	ГДК, г/м ³	ЛОШ	$C_{гдс}$, г/м ³
1	2	3	4	5	6

2.2. Розрахунок допустимої концентрації скидання стічних вод підприємства в систему комунальної каналізації [11].

Для визначення ДК необхідно встановити:

ДК1 – допустиму концентрацію забруднюючої речовини, що забезпечить цілісність і схоронність пропускної здатності комунальної каналізаційної мережі після влучення в неї виробничих стічних вод, г/м³;

ДК2 – допустиму концентрацію забруднюючої речовини, що не приведе до виходу з ладу блоку біологічного очищення на комунальних очисних спорудженнях (КІС), г/м³;

ДК3 – допустиму концентрацію забруднюючої речовини, що забезпечить дотримання нормативів на скидання стічних вод у водний об'єкт після комунальних очисних споруджень, г/м³;

ДК4 – допустиму концентрацію важких металів, при якій опади стічних вод комунальних очисних споруджень можуть використовуватися як органічні добрива, г/м³. Визначається лише в тому випадку, коли місцевими органами самоврядування вирішено використовувати опади стічних вод як органічні добрива й на те отриманий дозвіл органів держсаннагляду.

З отриманих допустимих концентрацій вибирається найменша ($ДК_{min}$), що і встановлюється як норматив.

ДК₁ визначається згідно дод. 2.

ДК₂ визначається за формулою:

$$ДК_2 = \frac{(C_i - C_{z/n}^i) \cdot Q}{\sum Q_n} + C_{x/6}^i,$$

де

C_i – допустима концентрація забруднюючої речовини на вході в споруди біологічної очистки КОС, г/м³, дод. 3;

$C_{г/п}^i$ – концентрація забруднюючої речовини в господарсько-побутових стічних водах, г/м³.

Q – середньодобова витрата стічних вод на вході в очисні споруди населеного пункту, м³/добу,

$$Q = Q_{z/n}^h + \sum (Q_{np}^{nn} + Q_{z/n}^{nn}) = \frac{N \cdot q_{6/6}}{1000} + \sum (Q_{np}^{nn} + Q_{z/n}^{nn}),$$

де

$Q_{z/n}^h$ – витрата господарсько-побутових стічних вод, що надходять у каналізаційну мережу міста від населення, м³/сут.

$\sum (Q_{np}^{nn} + Q_{z/n}^{nn})$ – сумарна витрата стічних вод підприємств, що перебувають у даному населеному пункті, м³/сут.

N – чисельність каналізованого населення в даному населеному пункті, чол.;

$q_{в/в}$ – питома норма водопостачання/водовідведення, л/(добу*чол.);

$\sum Q_{п}$ – середньодобова витрата стічних вод підприємств, що мають у складі стічних вод означену забруднюючу речовину, м³/добу. У випадку, якщо господарсько-побутові стічні води підприємства змішуються з виробничими, то в даній витраті їх також необхідно враховувати.

ДК₃ визначається за величиною загального ліміту на скидання забруднюючої речовини у водний об'єкт:

$$ДК_3 = \frac{(L_{заг} - L_{z/n}) 10^6}{365 \cdot (1 - K_p) \cdot \sum Q_n},$$

$$L_{z/n} = \frac{365 \cdot C_{iz/n} \cdot Q_{z/n}^{np} \cdot (1 - K_p)}{10^6},$$

$L_{г/п}$ – частина ліміту, що доводиться на господарсько-побутовий стік населеного пункту, т/рік;

$Q_{г/п}^{np}$ – середньодобова витрата господарсько-побутових стічних вод, що утворюються в даному населеному пункті, м³/добу. Містить у собі витрати стічних вод від населення й господарсько-побутові стічні води від підприємств, які не змішуються з виробничими стоками;

K_p – коефіцієнт ефективності видалення даного забруднення на комунальних очисних спорудах, дод. 3;

$L_{заг}$ – загальний ліміт на скидання забруднюючої речовини у водний об'єкт, т/рік. У випадку якщо норми гранично допустимого скидання (ГДС) затверджені, то $L_{заг} = \text{ГДС}$, якщо ні – то визначається за формулою:

$$L_{заг} = \frac{\text{ГДК} \cdot Q_{заг}}{10^6},$$

де

$Q_{общ}$ – річна кількість стічних вод, м³/рік, $Q_{заг} = 365 \cdot Q \cdot 0,99$;

ГДК – гранично допустима концентрація забруднюючої речовини у водному об'єкті, залежно від категорії водокористування, г/м³.

ДК₄ визначається за вмістом важких металів і заліза загального в муловому осаді стічних вод, що утворився на КОС, за формулою:

$$ДК_4 = \frac{(C_i^{вм} - C_{iz/n}^{вм}) \cdot Q}{\sum Q_n} + C_{iz/n}^{вм}$$

де

$C_i^{вм}$ – допустима концентрація важкого металу на вході в споруди біологічного очищення КОС, г/м³, визначається за формулою:

$$C_i^{вм} = 3,8 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{C_{i_{ос}}^{вм}}{K_p},$$

де

$C_{i_{oc}}^{6M}$ – допустимий вміст важкого металу в муловому осаді стічних вод, г/м³,

дод. 4;

K_p – коефіцієнт ефективності видалення важкого металу на комунальних очисних спорудах, дод. 4;

$C_{i_{z/n}}^{6M}$ – концентрація важкого металу в господарсько-побутових стічних водах, г/м³.

Результати, що були отримані під час розрахунків, заносяться в таблицю.

Таблиця 2.2 – Допустимі концентрації речовин-забрудників для скиду стічних вод підприємства в мережу комунальної каналізації.

Характеристика стічних вод підприємства	C_z^i м або $C_{пр}^i$ г/м ³	ДК ₁ , г/м ³	C_i , г/м ³	$C_{г/п}^i$, г/м ³	ДК ₂ , г/м ³	ГДК, г/м ³	ЛО Ш	КН	K_p	ДК ₃ , г/м ³	ДК ₄ , г/м ³	ДК _{min} , г/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. .Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности /СЭВ. ВНИИ водоснабжения, канализации, гидротехн. сооруж. и инж. гидрогеологии/. – 2-е изд., пере раб. – М.: Стройиздат, 1982.
2. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів./ Затверджено наказом Міністерства охорони здоров'я України № 173 від 19.06.1996 р.
3. Правила охорони вод поверхневих водойм від забруднення зворотніми водами, що затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 р. № 465.
4. Кадастр річок України (2006 р.)/ Державний комітет України по водному господарству.
5. Справочник по водным ресурсам./ Под ред. Б.И. Стрельца. – К.: Урожай, 1987.
6. Малі річки України.: Довідник / А.В. Яцик, Л.Б. Бишовець, Є.О. Богатов та ін.; за ред. А.В. Яцика.: Урожай, 1991.
7. Ладиженський В.М. Конспект лекцій з курсу гідроекологія (модулі 1-3) для студентів 3-4 курсів спеціальності «Екологія та охорона навколишнього природного середовища». – Харків: ХНАМГ, 2006.
8. Ладыженский В.Н., Дмитренко Т.В., Ищенко А.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Прикладная гидроэкология» (для студентов 3 курса дневной формы обучения специальности 6.070800 – "Экология и охрана окружающей среды") – Харьков: ХНАГХ, 2007.
9. Лапшев Н.Н. Расчеты выпусков сточных вод. М.: Стройиздат, 1977. – (Защита окружающей среды).
10. Практические рекомендации по расчету разбавления сточных вод в реках, озерах и водохранилищах. /Под. ред. А.В. Караушева/ – Л.: Гос. гидрологический ин-тут. 1970.
11. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України. Наказ Держбуду України № 37 від 19 лютого 2002 р.

Д О Д А Т К И

Характеристика господарсько-побутових стічних вод

Показники	Од. вим.	Концентрація
Завислі речовини	г/м ³	150-250
БСК _п	гО ₂ /м ³	150-250
ХСК	гО ₂ /м ³	250-350
Азот амонійний (N-NH ₄)	г/м ³	20
Фосфати	г/м ³	10-20
Загальна мінералізація	г/м ³	>400*
Хлориди	г/м ³	>100*
Сульфати	г/м ³	>100*
рН	г/м ³	7-8
СПАР	г/м ³	5-8
Жири	г/м ³	30
Залізо загальне	г/м ³	1-2**

* – залежно від змісту в джерелі водопостачання.

** – всі інші мікроелементи або відсутні, або знаходяться в незначних концентраціях.

**Вимоги до складу та властивостей стічних вод підприємств
для безпечного їх відведення каналізаційною мережею**

(Додаток 1 до Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи
каналізації населених пунктів України)

№ з/п	Показники якості стічних вод	Допустимі величини
1	2	3
1.	Температура	не вище 40 ⁰ С
2.	рН	6,5 - 9,0
3.	БСК, г/куб.м	згідно з проектом міських очисних споруд або не більше 350
4.	Завислі речовини та речовини, що спливають, г/куб.м	згідно з проектом міських очисних споруд або не більше 500
5.	Нерозчинні масла, смоли, мазут	не допускаються
6.	Нафта, нафтопродукти, г/куб.м	не більше 20
7.	Жири рослинні та тваринні, г/куб.м	не більше 50
8.	Хлориди, г/куб.м	не більше 350 ^{*)}
9.	Сульфати, г/куб.м	не більше 400 ^{*)}
10.	Сульфіди, г/куб.м	не більше 1,5
11.	Кислоти, горючі суміші, токсичні та розчинені газоподібні речовини, здатні утворювати в мережах та спорудах токсичні гази	не допускається
12.	Концентровані маточні та кубові розчини	не допускається
13.	Будівельне, промислове, господарсько-побутове сміття, ґрунт, абразивні речовини	не допускається
14.	Радіоактивні речовини ^{**)} , епідеміологічно небезпечні бактеріальні та вірусні забруднення	не допускається

^{*)} Ці нормативи зростають відповідно до вмісту даних солей у воді місцевого водопроводу.

^{**)} До уваги беруться радіоактивні забруднення з активністю, що перевищує фон місцевого господарсько-побутового стоку.

Допустимі величини показників якості стічних вод і води водойм

(Додаток 2 до Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України)

№ п/п	Найменування речовин	Допустима концентрація забруднень у стічних водах, що надходять на споруди біологічної очистки (Ci), г/куб.м	Орієнтовна ефективність видалення забруднень на спорудах біологічної очистки (Kp)	ГДК шкідливих речовин у воді водних об'єктів				
				господарсько-питного водопостачання, г/куб.м	лімітуюча ознака шкідливості	клас небезпеки	рибогосподарського призначення, г/куб.м	лімітуюча ознака шкідливості
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Азот амонійний	30	0,2 - 0,6	2,0	с-т	3	0,5	токс.
2	Акрилова кислота	-	0,80	0,5	с-т	-	0,0025	токс.
3	Акрилонітрил	150	-	-	-	-	0,01	токс.
4	Алкіларилсульфонати	20	0,80	0,5	орг.	3	-	-
5	Алкілбензолсульфонати	20	0,80	0,5	орг.	4	-	-
6	Аміни C ₇ – C ₉	1	-	0,1	орг.	3	-	-
7	Аміни C ₁₀ – C ₁₅	1	-	0,06	орг.	4	-	-
8	Аміни C ₁₆ – C ₂₀	1	-	0,03	орг.	4	-	-
9	Алюміній	5	0,90	0,5	с-т	2	0,04	токс.
10	Ацетальдегід	20	0,95	0,2	орг.	4	0,25	орг.
11	Ацетон	40	0,95	2,2	заг.	3	0,05	токс.
12	Барій	10	0,95	0,1	с-т	2	2,0	орг.
13	Бензин	100	-	0,1	орг.	3	-	-
14	Бензойна кислота	15	0,60	0,6	заг.	4	-	-
15	Бензол	100	-	0,5	с-т	2	0,5	токс.
16	Бенз/а/пірен	20	0,90	0,000005	с-т	1	-	-
17	Бутилацетат	1	-	0,1	заг.	1	0,3	с-т
18	Бутилакрилат	-	0,80	0,01	орг.	4	0,0005	токс.
19	Бутиловий спирт нормальний	10	0,35	0,1	с-т	2	0,03	токс.
20	Вінілацетат	100	0,20	0,2	с-т	2	0,01	токс.
21	Вирівнювач А	20	0,30	2,0	орг.	4	-	-

Продовження Додатку 3								
22	Гідразингідрат	0,1	-	0,01	с-т	2	0,00025	токс.
23	Гідрохінон	15	0,20	0,2	орг.	4	0,001	токс.
24	Гліказин	30	0,45	-	-	-	0,1	сан.
25	Гліцерин	90	-	0,5	заг.	4	1,0	с-т
26	Дибутилфталат	0,2	-	0,2	заг.	3	0,001	токс.
27	Диметилфенілкарбинол	1	0,80	0,05	с-т	2	-	-
28	Дибутилацетамід	15	0,98	2,0	с-т	3	1,2	заг.
29	Діетаноламід	100	-	1,0	с-т	2	-	-
30	Діетаноламін	1	-	0,8	орг.	4	0,01	токс.
31	Діетиламін солянокислий	10	0,40	0,25	орг.	4	0,01	токс.
32	Діетиленгліколь	-	-	1,0	с-т	3	0,05	токс.
33	Залізо (загальне)	2,5	0,50	0,3	орг.	3	0,05	токс.
34	Жири рослинні і тваринні ¹⁾	50	0,70	нормуються за БСК				
35	Закріплювач ДЦМ	5	0,50	-	-	-	0,5	орг.
36	Закріплювач ДЦУ	5	-	нормується за БСК		-	0,5	с-т
37	Закріплювач У-2	20	0,70	-	-	-	-	-
38	Ізобутиловий спирт	100	0,80	0,1	с-т	2	2,4	токс.
39	Кадмій	0,01	0,60	0,001	с-т	2	0,005	токс.
40	Капролактам	25	-	1,0	заг.	4	0,01	токс.
41	Карбоксиметилцелюлоза	за БСК	-	5,0	заг.	3	12,0	токс.
42	Кобальт	1	0,50	0,1	с-т	2	0,005	токс.
43	Ксилол	1	-	0,05	орг.	3	0,05	орг.
44	Барвники сірчисті	25	-	0,01	орг.	4		
45	Барвники синтетичні (кислотні)	25	-	0,02-0,2	орг.	4	0,25	с-т
46	Крезол	100	0,40	0,004	с-т	2	-	-
47	Кротоновий альдегід	6	-	0,30	с-т	3	-	-
48	Латекс ЛМФ	10	-	6,0	орг.	4	0,1	орг.
49	Лудигол	100	0,70	За БСК	орг.	4	-	-
50	Малеїнова кислота	60	-	1,0	орг.	4	-	-
51	Марганець	30	-	0,1	орг.	3	0,01	токс.
52	Масляна кислота	500	0,100	0,7	заг.	4	-	-

Продовження Додатку 3								
53	Мідь	0,5	0,40	0,1	орг.	3	0,005	токс.
54	Метазин	10	0,40	0,3	орг.	3	1,0	орг.
55	Метанол	30	0,95	3,0	с-т	2	0,1	с-т
56	Метилметакрилат	500	0,80	0,01	с-т	2	-	-
57	Метилстирол	1,0	-	0,1	орг.	3	-	-
58	Метилетилкетон	50	0,80	1,0	орг.	3	-	-
59	Моноетаноламін	5,0	0,60	0,5	с-т	2	0,01	с-т
60	Сечовина	за БСК	-	1,0	заг.	4	80,0	с-т
61	Арсен	0,1	0,50	0,05	с-т	2	0,05	токс.
62	Молібден	-	0,40	0,26	с-т	2	-	-
63	Нафта та нафтопродукти ²⁾	10	0,85	0,3	орг.	4	0,05	рибо-госп.
64	Нікель	0,5	0,50	0,1	с-т	3	0,01	токс.
65	Нітрати (за NO ₃)	45,0	-	45,0	с-т	3	40,0	с-т
66	Нітриги	3,3	-	3,3	с-т	2	0,08	токс.
67	Олово	10	-	-	-	-	1,25	токс.
68	Поліакриламід	40	0,05	2,0	с-т	2	0,41	токс.
69	Полівініловий спирт	20	-	0,1	орг.	4	-	-
70	Полівінілацетатна емульсія	10	0,23	-	-	-	0,3	токс.
71	Пропіловий спирт	12	-	0,25	заг.	4	-	-
72	Резорцин	12	0,95	0,1	заг.	4	0,004	токс.
73	Ртуть	0,005	0,60	0,0005	с-т	1	0,0001	токс.
74	Свинець	0,1	0,50	0,03	с-т	2	0,1	токс.
75	Селен	10	0,50	0,01	с-т	2	0,0016	токс.
76	Сірководень	1,0	-	0	заг.	3	-	-
77	Сірковуглець	1,0	-	1,0	орг.	4	1,0	токс.
78	Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) аніонні ³⁾	20	0,80	0,5	орг.	4	-	-
79	СПАР неіоногенні ³⁾	25	0,80	0,5	орг.	4	-	-
80	Стирол	10	0,60	0,1	орг.	3	0,1	орг.
81	Стронцій	26	0,14	7,0	с-т	2	10,0	токс.
82	Сульфід	1,0	-	0	заг.	3	-	-

Продовження Додатку 3								
83	Гіосечовина	10	0,50	0,03	с-т	2	1,0	токс.
84	Титан	0,1	-	0,1	заг.	3	-	-
85	Толуол	15	0,60	0,5	орг.	4	0,5	орг.
86	Трилон Б	20	0,40	4,0	с-т	2	0,5	с-т
87	Трикрезолфосфат	40	0,40	0,005	с-т	2	-	-
88	Триетаноламін	5,0	0,47	1,0	орг.	4	0,01	токс.
89	Оцтова кислота	45	0,95	1,0	заг.	4	0,01	токс.
90	Оцгово-етиловий ефір	13	-	0,2	орг.	4	0,25	орг.
91	Фенол	10	0,95	0,001	орг.	4	0,001	рибо-госп.
92	Формальдегід	100	0,80	0,05	с-т	2	0,01	заг.
93	Фосфати	10,0	0,1 - 0,2	3,5	заг.	4	-	-
94	Фталева кислота	0,5	-	0,5	заг.	3	3,0	токс.
95	Хром (тривалентний)	2,5	0,50	0,5	с-т	3	-	-
96	Хром (шестивалентний)	0,1	0,50	0,05	с-т	3	0,001	с-т
97	Ціаніди	1,5	0,70	0,1	с-т	2	0,05	токс.
98	Цинк	1,0	0,30	1,0	заг.	3	0,01	токс.
99	Етанол	14,0	-	-	-	-	0,01	токс.
100	Етиленгліколь	1000	0,80	1,0	с-т	3	0,25	с-т
101	Етилхлоргідрин	5,0	-	0,0001	с-т	1	-	-
РЕЧОВИНИ, ЯКІ НЕ ПІДДАЮТЬСЯ БІОЛОГІЧНОМУ РОЗКЛАДУ ⁴⁾								
102	Анізол	-	-	0,05	с-т	3		
103	Ацетофенон	-	-	0,1	с-т	3		
104	Гексахлорбензол	-	-	0,05	с-т	3		
105	Гексаген	-	-	0,1	с-т	2		
106	Гексахлоран	-	-	0,02	орг.	4		
107	Гексаметилендіамін	-	-	0,01	с-т	2		
108	2,3-дихлор-1,4-нафтохінон	-	-	0,1	с-т	3		
109	Диметилдихлорвінілфосфат	-	-	1,0	орг.	3		
110	ДДТ (технічний)	-	-	0,1	с-т	2		
111	Діетиламілін	-	-	0,15	орг.	3		
112	Діетилртуть	-	-	0,0001	с-т	1		
113	Діетиловий ефір малеїнової к-ти	-	-	1,0	с-т	2	-	-

Продовження Додатку 3								
114	Дихлоранілін	-	-	0,05	орг.	4	0,001	токс.
115	Дихлорбензол	-	-	0,002	орг.	3	0,01	токс.
116	Дихлоргідрин	-	-	1,0	орг.	4	-	-
117	Дихлоретан	-	-	0,02	с-т	2	0,1	токс.
118	Діетилдитіюфосфорна кислота	-	-	0,5	орг.	3	-	-
119	Діетиловий ефір	-	-	0,3	орг.	4	0,008	с-т
120	Ізопропіламін	-	-	2,0	с-т	3	-	-
121	Ізопрен	-	-	0,005	орг.	4	0,01	с-т
122	Карбофос	-	-	0,05	орг.	4	0	токс.
123	β -меркаптодіетиламін	-	-	0,1	орг.	4	-	-
124	Метафос	-	-	0,5	орг.	4	0	токс.
125	Метилнітрофос	-	-	0,25	орг.	3	0	токс.
126	Натрій ³⁾	200,0	-	200,0	с-т	2	-	-
127	Нігробензол	-	-	0,2	с-т	3	0,01	токс.
128	Нітрохлорбензол	-	-	0,05	с-т	3	-	-
129	Пентаеригрит	-	-	0,1	с-т	2	-	-
130	Петролагум	-	-	0,1	с-т	3	-	-
131	Пікринова кислота	-	-	0,5	орг.	3	0,01	токс.
132	Пірогалол	-	-	0,1	орг.	3	-	-
133	Поліхлорпінен	-	-	0,12	с-т	2	-	-
134	Поліетиленімін	-	-	0,1	с-т	2	0,001	токс.
135	Пропілбензол	-	-	0,2	орг.	3	-	-
136	Сульфати ³⁾	500,0	-	500,0	орг.	4	100,0	с-т
137	Тетрахлорбензол	-	-	0,01	с-т	2	-	-
138	Тетраетилсвинець	-	-	0	с-т	1	-	-
139	Трифторхлорпропан	-	-	0,1	с-т	2	-	-
140	Триетиламін	-	-	2,0	с-т	2	-	-
141	Тетрахлоргептан	-	-	0,0025	орг.	4	-	-
142	Тетрахлорнонан	-	-	0,003	орг.	4	-	-
143	Тетрахлорпентан	-	-	0,005	орг.	4	-	-
144	Тетрахлорпропан	-	-	0,01	орг.	4	-	-
145	Тетрахлорундекан	-	-	0,007	орг.	4	-	-

Продовження Додатку 3							
146	Тетрахлоретан	-	-	0,2	орг.	4	-
147	Тіофен	-	-	2,0	орг.	3	-
148	Тіофос	-	-	0,003	орг.	4	-
149	Трибутилфосфат	-	-	0,01	орг.	4	-
150	Трихлорбензол	-	-	0,03	орг.	3	0,001 токс.
151	Фенілендіамін (п)	-	-	0,1	с-т	3	-
152	Фозалон	-	-	0,001	орг.	4	0 токс.
153	Фосфамід	-	-	0,03	орг.	4	-
154	Фурфурол	-	-	1,0	орг.	4	-
155	Хлориди ³⁾	350,0	-	350,0	орг.	4	300,0 с-т
156	Хлорбензол	-	-	0,02	с-т	3	0,001 токс.
157	Хлоропрен	-	-	0,01	с-т	2	-
158	Циклогексан	-	-	0,1	с-т	2	0,01 токс.
159	Циклогексано́л	-	-	0,5	с-т	2	0,0005 токс.
160	Циклогексаноксин	-	-	1,0	с-т	2	-
161	Циклогексен	-	-	0,02	с-т	2	-
162	Чотирихлористий вуглець	-	-	0,005	с-т	2	-
163	Етилбензол	-	-	0,01	орг.	4	0,001 токс.

Примітки:

1. Уміст жирів у стічних водах, які надходять на біофільтри, допускають не більше 10 г/куб.м (див. п. 34).
2. Нафтопродукти – це малополярні та неполярні речовини, які розчиняються у гексані. Уміст нафти та нафтопродуктів у стічних водах, які надходять на біофільтри, допускають не більше 5 г/куб.м (п. 63).
3. За наявності в стічних водах суміші аніонних та неіоногенних ПАВ їх загальна концентрація на спорудах біологічної очистки не повинна перевищувати 20 г/куб.м (п.п. 78 та 79).
4. Для речовин, які не піддаються біологічному розкладу, гранична концентрація в стічних водах, що надходять до споруд біологічної очистки, не повинна перевищувати її ГДК у воді водного об'єкта, що використовується для господарсько-питного водопостачання чи рибогосподарських потреб (див. розділ “Речовини, які не піддаються біологічному розкладу”).
5. Уміст цих речовин у воді, яка надходить на очисні споруди, зростає відповідно до їх умісту у воді місцевого водопроводу (пункти 126, 136, 155).
6. Згідно з Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 25.03.99 № 465, на випуску стічних вод після очисних споруд повного біологічного очищення встановлені такі нормативи якості стічних вод: БСК₅ –15,0; ХСК –80,0; завислі речовини – 15,0 мг/л.
7. У додатку 2 прийнято такі скорочення лімітуючих ознак шкідливості речовин:
токс. – токсикологічна; с-т – санітарно-токсикологічна; орг. – органолептична; заг. – загальносанітарна; рибогосп. – рибогосподарська.
8. Риска означає, що дані в нормативних документах щодо цієї речовини відсутні.

Допустимий вміст важких металів в осадах стічних вод та ефективність видалення важких металів на міських очисних спорудах

(Додаток 3 до Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України)

№ з/п	Важкий метал	Максимально допустимий вміст важких металів в осадах МКОС, г/т сухої речовини	Орієнтовна ефективність видалення важких металів на МКОС, К _р
1	Стронцій	300	0,14
2	Свинець	750	0,50
3	Ртуть	15	0,60
4	Кадмій	30	0,60
5	Нікель	200	0,50
6	Хром (+3)	750	0,50
7	Марганець	2000	-
8	Цинк	2500	0,30
9	Мідь	1500	0,40
10	Кобальт	100	0,50
11	Залізо	25000	0,50

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни «Прикладна гідроекологія» (для студентів 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0708 - „Екологія”, спеціальності 6.070800 - „Екологія та охорона навколишнього середовища”).

Укладачі: Віктор Миколайович Ладиженський,
Андрій Володимирович Іщенко

Комп’ютерна верстка: І.В. Волосожарова

План 2009, поз. 708 М.

Підп. до друку 06.01.2009 р.	Формат 60*80 1/16.	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 1,0	Обл.-вид. арк. 1,3
Замовл. № _____	Тираж 50 прим.	

61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12